

Demonstration System of Cardiac Arteriovenous Blood Circulation Based on 3DsMAX

Xuefeng Peng Huan Chen Shanwei Shi Jie Wang Ting Yang*

School of Medical Information of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract

The study of traditional medicine depends on the description of words and a large number of pictures, which is complicated and not vivid. The development of modern 3D technology not only brings the possibility of learning through 3D model, but also promotes the development of medicine. Using the software 3DsMax, the 3D organ model can be quickly made by scanning the tomographic images of organs. The model has the advantages of high reductivity, high fidelity, complete details and clear abnormal parts. Using the software of 3DsMAX, a healthy and complete heart model can be made, and the process of blood flowing from the heart to the heart through the aortic main vein can be simulated. This model can facilitate medical students to learn at anytime and anywhere.

Keywords

3DsMAX; heart model; demonstration system

Fund Project

Project of Innovation and Entrepreneurship Training Program for University and College Students of Jiangsu Province in 2018 (Project No.: 201810313089H); Natural Science Foundation of Universities and Colleges of Jiangsu Province (Project No.:18KJD416002).

基于 3DsMAX 的心脏动静脉血液循环演示系统

彭学锋 陈欢 史善伟 王杰 杨婷*

徐州医科大学医学信息学院, 中国·江苏·徐州 221000

摘要

传统医学的学习靠的是文字描述以及大量的图片, 繁杂也不生动。现代 3D 技术的发展带来了通过 3D 模型进行学习的可能性, 也推动了医学的发展。使用软件 3DsMax 通过扫描器官的断层扫描图片即可快速的制作出 3D 器官模型, 制作出的模型还原度高逼真度高, 细节完整, 异常部分清晰。使用 3DsMAX 软件可以制作出健康完整的心脏模型, 并且可以模拟血液从心脏出发流经主动脉主静脉回到心脏的过程, 该模型可以方便医学生随时随地的进行学习。

关键词

3DsMAX; 心脏模型; 演示系统

基金项目

2018 年江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目 (项目编号: 201810313089H); 江苏省高校自然科学基金 (项目编号: 18KJD416002)。

1 引言

医学类课程是医学院学生必不可少的学习内容, 但是只靠平面的图片和老师的讲解并不能很好的理解学习内容, 这时候立体的模型就显得极为实用^[1]。3D 模型在建筑业已得到广泛的实际应用, 并且发挥了很大的作用, 3D 打印技术也正以不可思议的速度飞速发展。另一方面, 3D 技术在医学界的使用范围仅限于手术方法的制定及跨地域的医学讨论等方面, 未曾向下的接触到医学院校, 医学生只靠平面图形来学习已

然不能满足需求^[2,3]。所以本次项目旨在使用 3DsMAX 技术制作完整的心脏模型, 并且建立一个三维心脏动静脉血液循环系统, 提供立体界面方便医学生的学习。

2 技术介绍

3Ds 系列软件在三维动画领域拥有悠久的历史。1990 之前, 只有少数几种可以在 PC 上可用的渲染和动画软件, 这些软件或者功能极为有限, 或者价格非常昂贵, 或者二者兼而有之。作为一种突破性新产品, 3D Studio 的出现, 打破了这

一僵局^[4]。3D Studio 为在 PC 机上进行渲染制作动画提供了价格合理、专业化、产品化的工作平台，并且使制作计算机动画成为一种前人所不能的职业。

后来随着 Windows 平台的普及以及其他三维软件开始向 Windows 平台发展，三维软件技术面临着重大的技术改革。在 1993 年，3D Studio 软件所属公司果断地放弃了在 DOS 操作系统下创建的 3D Studio 源代码，而开始使用全新的操作系统（Windows NT）、全新的编程语言（Visual C++）、全新的结构（面向对象）编写了 3D Studio MAX，从此，PC 上的三维动画软件应运而生了，它的诞生也为各领域的发展带来了生机^[5]。

3 建立模型及运行

3.1 心脏模型的建立

建立心脏模型的基础是心脏扫描图片，在患者的同意下，临床搜集有效可用的图片，以此为基础通过 3DsMax 软件扫描图片建立心脏模型，然后人工修补润饰为完整具体的心脏模型。完整模型如图 1 所示。

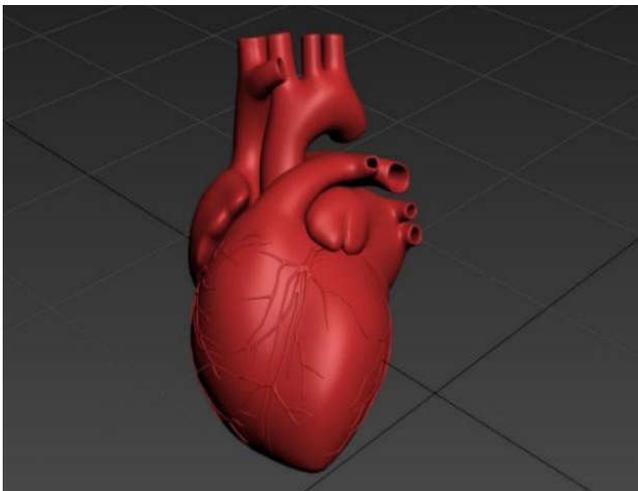


图 1 心脏模型

3.2 主动静脉的建立

建立好心脏模型后，在心脏模型的基础上，手动建立一条从左心房出发流经全身回到右心房的简易主动静脉模型（模型中，肺动静脉由于与主动静脉有重叠部分，影响了模型的展示以及动画效果的制作，所以没有展示出来）。完整模型如图 2 所示。

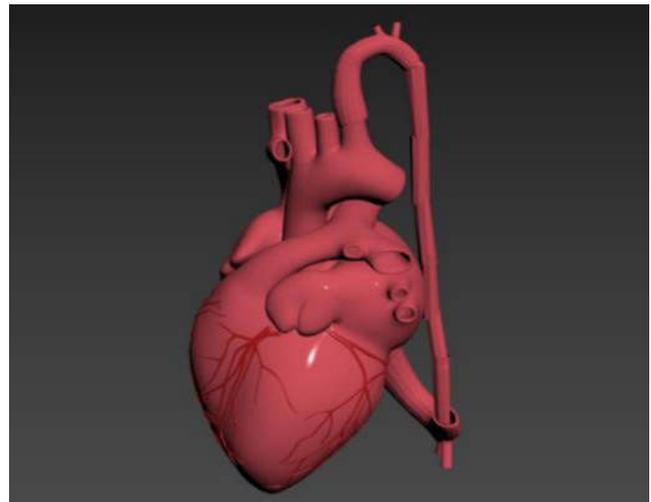


图 2 心脏血管模型

3.3 血液循环过程模拟

最后建立一滴血液模型，记录下它从心脏左心房出发，流经主动静脉、右心房、右心室、左心室最后回到左心房的血液循环过程。图 3 为血液循环演示的截图，血液以蓝色小球代替。

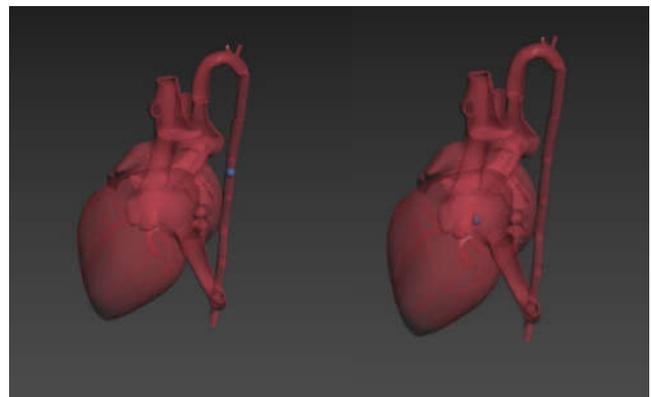


图 3 血液循环演示动画截图

3.4 验证

完成实验后，观者可以在心脏模型上从各个角度了解心脏的构造以及它的形态特征，也可以通过截面看到心脏的内部构造，还可以学习到血液循环的过程。

4 结语

实验结果表明，使用 3DsMax 软件，以扫描图片为基础确实可以完美的建立器官的三维模型，建立的模型完整科学，并且还可以演示诸多生理过程，这一成果可以给医学生的学习带来便利，对医学的发展也有着深远的意义。

参考文献

- [1] 杨震. 基于3DsMAX的人体软组织器官建模与仿真研究[D]. 第四军医大学, 2015.
- [2] 王鑫. 虚拟现实技术在房地产展示系统中的应用[D]. 山东大学, 2014.
- [3] 霍少华, 黄孝庭, 欧群雄. 运用计算机3dsMax技术构建男性膀胱尿道三维静态数学模型[J]. 临床泌尿外科杂志, 2013, 28(05): 379-380+382.
- [4] 杨震, 卢虹冰. 3DsMax软件用于人体软组织器官形变模拟的研究[J]. 医疗卫生装备, 2014, 35(06): 5-8+24.
- [5] 龚静. 关于3DSMAX基础课程在不同设计领域的教学设计对比研究[J]. 大众文艺, 2017(15): 256.